

МИЦЕЛЛООБРАЗОВАНИЕ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Мансуров Р.Р., Лейман Д.В., Сафронов А.П.

Уральский федеральный университет
620002, г Екатеринбург, пр. Мира, д. 19

В последнее время широкое распространение в технологии получили суспензии нанопорошков оксидов металлов, которые используются, в частности, в качестве биосенсоров в биотехнологии и стандартных образцов в метрологии. Стабилизаторами данных суспензий могут выступать поверхностно-активные вещества (ПАВ) различной природы.

Важнейшей физико-химической характеристикой ПАВ является критическая концентрация мицеллообразования (ККМ). ККМ – это концентрация ПАВ в растворе, при которой в системе образуются в заметных количествах устойчивые мицеллы, представляющие собой термодинамически устойчивые ассоциаты молекул ПАВ. При достижении ККМ мицеллы находятся в термодинамическом равновесии с неассоциированными молекулами ПАВ; при разбавлении раствора мицеллы распадаются, а при увеличении концентрации вновь возникают. Выше ККМ весь избыток ПАВ находится в виде мицелл, которые характеризуются определенным распределением по размерам.

ККМ зависит от многих факторов: молекулярной природы ПАВ и среды, pH, температуры, различных примесей и т.д. Теория процесса мицеллообразования далека от завершения и не позволяет предсказать значение ККМ по строению ПАВ; поэтому важны методы экспериментального определения ККМ, в основе которых лежит измерение многочисленных физико-химических параметров растворов ПАВ в этой точке. Кроме того, важность экспериментального определения ККМ заключается в отсутствие литературных данных для многих современных ПАВ.

Целью данной работы является экспериментальное определение ККМ ПАВ различных видов, а также определение размеров мицелл до и после ККМ методом динамического светорассеяния.

Был исследован ряд поверхностно-активных веществ различной природы: диоктилсульфосукцинат натрия, додецилсульфат натрия, доцеилбензосульфат натрия (анионные ПАВ), цетилпиридинийхлорид (катионное ПАВ), каприлилсульфобетаин (цвиттер-ионное ПАВ), Triton X-100, Brij-56, Zonyl FSN-100 (неионогенные ПАВ). Величину ККМ в водных растворах поверхностно-активных веществ определяли по изотерме

поверхностного натяжения, полученную методом наибольшего давления пузырька. Размер мицелл до и после ККМ определяли методом динамического рассеяния света (ДРС) с использованием универсального анализатора дисперсий «Brookhaven 90-BI ZetaPlus».

Водные растворы ПАВ в области концентраций до ККМ представляют собой молекулярный раствор ПАВ. После ККМ – коллоидную систему, где в качестве дисперсной фазы выступают мицеллы, а дисперсионной среды - вода. Методом ДРС показано, что мицеллообразование начинается раньше ККМ, поэтому ККМ необходимо рассматривать как область концентраций, в которой молекулярный раствор ПАВ переходит в коллоидную систему.

Работа выполнена при поддержке конкурса на проведение научных исследований аспирантами, молодыми учеными и кандидатами наук УрФУ, проектов фундаментальных исследований, финансируемых УрО РАН и проекта РФФИ 10-08-00538.

СТАБИЛИЗАЦИЯ НАНОРАЗМЕРНЫХ ЧАСТИЦ ОКСИДА ЖЕЛЕЗА В РАСТВОРАХ ХИТОЗАНА

Котельникова А.П., Тюкова И.С.

Уральский федеральный университет
620002, г Екатеринбург, пр. Мира, д. 19

Наночастицы металлов и их оксидов находят применение в различных областях человеческой деятельности, в том числе в медицине и биотехнологии. Магнитные частицы можно связывать с белками, ферментами и лекарственными препаратами.

Наноразмерные частицы металлов и их оксидов представляют собой высокоактивные частицы с сильно развитой поверхностью, что обуславливает их особые свойства, но также и протекание возможных, весьма нежелательных самопроизвольных процессов, приводящих к потере их уникальных свойств. Поэтому, одной из важных задач, связанных с получением и возможным применении наночастиц, является их стабилизация, что может быть достигнуто с использованием полимеров.

В качестве стабилизатора суспензий можно применять уникальный полимер природного происхождения – хитозан. Наличие функциональных групп в элементарном звене обеспечивает специфическое взаимодействие макромолекул с широким спектром неорганических систем. Кроме того, этот полимер нетоксичен, обладает антимикробным действием и биологической активностью.